

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **08127735 A**

(43) Date of publication of application: **21 . 05 . 96**

(51) Int. Cl. **C09D 5/00**

**B05D 3/02**

**B05D 5/00**

**B05D 7/14**

**B05D 7/24**

**B05D 7/24**

**B05D 7/24**

**C08K 3/36**

**C08L 75/04**

**C23C 22/33**

**C23C 22/82**

(21) Application number: **06290481**

(22) Date of filing: **31 . 10 . 94**

(71) Applicant: **SUMITOMO LIGHT METAL IND LTD**

(72) Inventor: **ITO HIDEO**

**(54) LUBRICATED ALUMINUM SHEET EXCELLENT IN PRESS MOLDABILITY AND ITS PRODUCTION**

(57) Abstract:

**PURPOSE:** To obtain an aluminum sheet capable of high-speed press molding even without applying a press oil thereto.

**CONSTITUTION:** A lubricated aluminum sheet is produced by forming a chromate film on the surface of an aluminum sheet and forming a lubricating film comprising

a water-dispersed polyurethane resin, silicon compound particles and a lubricant on the chromate film. The mean particle diameter of the silicon compound particles in the lubricating film is 0.05-4.0 $\mu$ m, and the lubricant contains a natural wax. This sheet is therefore excellent in corrosion resistance and tight adhesion of coating and can be effectively used as a material for household electric appliances, building materials, containers, etc.

**COPYRIGHT: (C)1996,JPO**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-127735

(43) 公開日 平成8年(1996)5月21日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
C 0 9 D 5/00	P P K			
B 0 5 D 3/02		Z 7415-4F		
5/00		C 7415-4F		
7/14	1 0 1 A			
7/24	3 0 1 Q	7415-4F		
審査請求 未請求 請求項の数5 F D (全 10 頁) 最終頁に続く				

(21) 出願番号 特願平6-290481

(22) 出願日 平成6年(1994)10月31日

(71) 出願人 000002277

住友軽金属工業株式会社  
東京都港区新橋5丁目11番3号

(72) 発明者 伊藤 秀男

東京都港区新橋5丁目11番3号 住友軽金属工業株式会社内

(74) 代理人 弁理士 福田 保夫

(54) 【発明の名称】 プレス成形性に優れた潤滑処理アルミニウム板およびその製造方法

(57) 【要約】

【構成】 アルミニウム板の表面にクロメート皮膜を設け、該クロメート皮膜上に水分散型ポリウレタン樹脂、ケイ素化合物粒子および潤滑剤からなる潤滑皮膜を形成してなる潤滑処理アルミニウム板において、潤滑皮膜中のケイ素化合物の平均粒径は0.05~4.0  $\mu\text{m}$  であり、潤滑剤中に天然ワックスが含まれる。

【効果】 プレス油を塗布することなしに連続且つ高速プレス成形が可能なアルミニウム板が提供される。当該アルミニウム板は耐食性、塗膜密着性にも優れ、家電製品、建材製品、容器などの材料として有効に使用できる。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 アルミニウム板の表面にクロメート皮膜を設け、該クロメート皮膜上に水分散型ポリウレタン樹脂、ケイ素化合物粒子および潤滑剤からなる潤滑皮膜を形成してなる潤滑処理アルミニウム板において、潤滑皮膜中におけるケイ素化合物粒子の平均粒径が0.05～4.0 μmであり、潤滑剤中に天然ワックスを含むことを特徴とするプレス成形性に優れた潤滑処理アルミニウム板。

【請求項2】 アルミニウム板の表面にクロメート皮膜を設け、該クロメート皮膜上に水分散型ポリウレタン樹脂、ケイ素化合物粒子および潤滑剤からなる組成物により潤滑皮膜を形成する潤滑処理アルミニウム板の製造方法において、クロム量5～50mg/m<sup>2</sup>のクロメート皮膜を設け、該クロメート皮膜上に、水分散型ポリウレタン樹脂を60～90重量部、ケイ素化合物粒子を5～20重量部、および潤滑剤を固形分として5～30重量部含有し、ケイ素化合物粒子の平均粒径が0.05～4.0 μmである組成物を塗布して、潤滑皮膜を形成することを特徴とするプレス成形性に優れた潤滑処理アルミニウム板の製造方法。

【請求項3】 潤滑剤として、融点が50～90℃の天然ワックスおよび融点が90℃以上のポリオレフィン系ワックスの混合物からなり、潤滑剤中におけるポリオレフィン系ワックスの重量が潤滑剤1に対して0.3～0.7の範囲で、ポリオレフィン系ワックスの平均粒径が0.5～4.0 μmであるものを使用することを特徴とする請求項2記載の成形性に優れた潤滑処理アルミニウム板の製造方法。

【請求項4】 潤滑剤がフッ素系樹脂粉末を含み、潤滑剤中におけるポリオレフィン系ワックスとフッ素系樹脂粉末との合計重量が潤滑剤1に対して0.3～0.7の範囲で、ポリオレフィン系ワックスおよびフッ素系樹脂粉末の平均粒径が0.5～4.0 μmであることを特徴とする請求項3記載の成形性に優れた潤滑処理アルミニウム板の製造方法。

【請求項5】 潤滑皮膜を形成したのち、皮膜形成アルミニウム板の実体板表面温度(PMT)が140～240℃となるように加熱して乾燥皮膜とすることを特徴とする請求項2～4項記載のプレス成形性に優れた潤滑処理アルミニウム板の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、プレス成形性に優れた潤滑処理アルミニウム板（アルミニウム合金板を含む。以下、同じ）、とくに家電製品、建材、容器などに使用され、プレス油を使用することなく高速プレス成形が可能であり、プレス塗装後の上塗り塗装における塗膜密着性にも優れた潤滑処理アルミニウム板、およびその製造方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 家電製品、建材製品、包装容器などの製

造に用いられるアルミニウム板には、プレス成形などの成形加工が施される場合が多く、プレス成形に当たっては、プレス油すなわちプレス成形用の潤滑油を塗布して加工を行っている。しかしながら、アルミニウム板は本来鋼板に比べて成形性が劣り、従来アルミニウム板の成形加工に用いられているプレス油では、十分な成形性の向上が得られない場合が多いため、鋼板に対して成形できる形状や用途に限度があった。

【0003】 潤滑油を塗布することなく、連続成形が可能で、成形後に上塗り塗装する場合、塗膜密着性にも優れた金属板を得るために、水分散型ポリウレタン樹脂100重量部に対して、シリカ粒子をSiO<sub>2</sub>として5～50重量部、および90℃以上の融点を有するポリオレフィン系ワックスおよび／またはフッ素系樹脂微粉末からなる潤滑機能付与剤を固形分量で0.5～30重量部含有する組成物を、乾燥皮膜重量で0.5～5.0g/m<sup>2</sup>塗布し、皮膜形成する潤滑処理が提案されているが（特開平5-255587号公報）、上記潤滑処理は、対象が鋼板の場合には効果的で十分な機能を発揮し、高速プレス成形を可能とし、耐食性および塗膜密着性にも優れた潤滑性皮膜を形成し得るが、アルミニウム板を対象とした場合には、連続成形、深絞り性、耐食性および塗膜密着性において必ずしも良好な結果が得られない場合が多い。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 発明者は、上記潤滑処理をアルミニウム板に適用する場合の問題点を解消するために、潤滑処理用組成物とアルミニウム板の成形特性、耐食性、塗膜密着性との関係について多角的な実験検討を行った結果、アルミニウム板を対象とする潤滑処理においては、とくに潤滑処理組成物中のケイ素化合物粒子の粒径、潤滑剤の種類、配合量および樹脂系ワックスの粒径の組み合わせが重要であることを究明した。

【0005】 本発明は、上記の検討結果に基づいてなされたものであり、その目的は、プレス油を塗布することなしに高速且つ連続プレス成形が可能であるとともに、従来のプレス油を塗布した場合より成形性を改善することができ、耐食性に優れ、プレス成形後の塗装における塗膜密着性も良好な潤滑処理アルミニウム板を提供することにある。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】 上記の目的を達成するための本発明によるプレス成形性に優れた潤滑処理アルミニウム板は、アルミニウム板の表面にクロメート皮膜を設け、該クロメート皮膜上に水分散型ポリウレタン樹脂、ケイ素化合物粒子および潤滑剤からなる潤滑皮膜を形成してなる潤滑処理アルミニウム板において、ケイ素化合物粒子の平均粒径が0.05～4.0 μmであり、潤滑剤に天然ワックスを含むことを構成上の特徴とする。

【0007】 本発明によるプレス成形性に優れた潤滑処理アルミニウム板の製造方法は、アルミニウム板の表面

にクロメート皮膜を設け、該クロメート皮膜上に水分散型ポリウレタン樹脂、ケイ素化合物粒子および潤滑剤からなる組成物により潤滑皮膜を形成する潤滑処理アルミニウム板の製造方法において、クロム量5～50mg/m<sup>2</sup>のクロメート皮膜を設け、該クロメート皮膜上に、水分散型ポリウレタン樹脂を60～90重量部、ケイ素化合物粒子を5～20重量部、潤滑剤を固形分として5～30重量部含有し、ケイ素化合物粒子の平均粒径が0.05～4.0 μmである組成物を塗布して、潤滑皮膜を形成することを第1の特徴とする。

【0008】また、潤滑剤として、融点が50～90℃の天然ワックスおよび融点が90℃以上のポリオレフィン系ワックスの混合物からなり、潤滑剤中におけるポリオレフィン系ワックスの重量が潤滑剤1に対して0.3～0.7の範囲で、ポリオレフィン系ワックスの平均粒径が0.5～4.0 μmであるものを使用すること、潤滑剤がフッ素系樹脂粉末を含み、潤滑剤中におけるポリオレフィン系ワックスとフッ素系樹脂粉末との合計重量が潤滑剤1に対して0.3～0.7の範囲で、ポリオレフィン系ワックスおよびフッ素系樹脂粉末の平均粒径が0.5～4.0 μmであること、および潤滑皮膜を形成したのち、皮膜形成アルミニウム板の実体板表面温度(PMT)が140～240℃となるよう加熱して乾燥皮膜とすることを第2、第3および第4の特徴とする。

【0009】本発明においては、アルミニウム板の表面にクロム量5～50mg/m<sup>2</sup>のクロメート皮膜を設ける。クロメート皮膜はその上に形成される潤滑皮膜とアルミニウム板との密着性を向上させ、潤滑皮膜とともにアルミニウム板にプレス成形性、耐食性を与える。クロム量が5mg/m<sup>2</sup>未満では耐食性が十分でなく、クロム量が50mg/m<sup>2</sup>を越えるとクロメート皮膜自身の凝集破壊が生じ、潤滑皮膜とアルミニウム板との密着性が低下する。好ましくは、クロム量10～30mg/m<sup>2</sup>のクロメート皮膜を形成する。

【0010】クロメート皮膜上に形成される潤滑皮膜は、水分散型ポリウレタン樹脂に、ケイ素化合物粒子および潤滑剤を含んだ乾燥質量で0.5～4.0 g/m<sup>2</sup>の皮膜であり、潤滑性の付与を主目的としている。0.5g/m<sup>2</sup>未満では潤滑性および耐食性が不十分となり、4.0g/m<sup>2</sup>を越えるとプレス成形時の皮膜の追随性がわるくなる。好ましい皮膜質量は1.0～3.0g/m<sup>2</sup>の範囲である。

【0011】潤滑皮膜を構成する水分散型ポリウレタン樹脂、ケイ素化合物粒子および潤滑剤について説明すると、水分散型ポリウレタン樹脂は、ポリエステルポリオール、ポリエーテルポリオールなどのポリオールと芳香族または脂肪族、脂環族ジイソシアネートからなるポリウレタンをジオール、ジアミンのような2個以上の活性水素をもつ低分子量化合物により鎖伸長したポリウレタン樹脂を水中に分散したもしくは溶解させたもので、前記特開平5-255587号公報に記載されている公知のものが

使用できる。

【0012】水分散型ポリウレタン樹脂としては、100℃での弾性率E<sub>1</sub>の値が1.0×10<sup>9</sup>dyne/cm<sup>2</sup>以上の粘弾性特性を示すものが好ましい。樹脂の弾性率E<sub>1</sub>とは、強制振動非共振による縦型タイプの動的粘弾性測定装置DVE-V4型FTレオスペクトラーを用いて、周波数110Hz、温度上昇速度4.0℃/分、静荷重10gf一定の条件で測定した値であり、弾性率E<sub>1</sub>が1.0×10<sup>9</sup>dyne/cm<sup>2</sup>未満のポリウレタン樹脂では、高速プレス成形時にアルミニウム板の表面温度が上昇して皮膜が軟化し、皮膜強度が低下して剥離し易くなるとともに、潤滑剤を均一に固定し難くなるため、連続プレス成形性を著しく低下させる傾向がある。

【0013】ケイ素化合物粒子は、潤滑処理アルミニウム板の耐食性向上に効果がある。本発明においては、とくに、ケイ素化合物の粒径を特定範囲のものとすることが重要な要件であり、好ましくは、平均粒径を0.05～4.0 μmの範囲、さらに好ましくは0.1～3.0 μmの範囲とする。平均粒径が0.05 μm未満では潤滑処理アルミニウム板の耐食性が十分でなく、4.0 μmを越えると、プレス成形においてケイ素化合物と金型との接触が多くなって金型の摩耗が増大し、皮膜の光沢が劣化する。

【0014】潤滑剤は、潤滑処理アルミニウム板の潤滑性を向上させるために配合するものであり、本発明においては、潤滑剤中に天然ワックス、好ましくは50～90℃の融点を有する天然ワックスを含有させることが重要な要件となる。潤滑剤としては、上記天然ワックスと融点が90℃以上のポリオレフィン系ワックスの混合物、またはこの混合物にさらにフッ素系樹脂粉末を加えた混合物が好適に使用される。これらの混合物からなる潤滑剤は、連続且つ高速プレス成形時にアルミニウム板の温度が上昇しても、低い温度から高い温度までの種々の温度域においてアルミニウム板および成形金型の潤滑性を高め、高速、連続成形を可能とする。とくにフッ素系樹脂粉末は高温になった場合におけるプレス成形時の潤滑性を向上させる。

【0015】潤滑剤中における天然ワックス、ポリオレフィン系ワックスおよびフッ素系樹脂粉末の配合割合は、天然ワックスとポリオレフィン系ワックスの混合物の場合には、重量比で、潤滑剤1に対してポリオレフィン系ワックスが0.3～0.7、好ましくは0.4～0.6の範囲とし、天然ワックス、ポリオレフィン系ワックスおよびフッ素系樹脂粉末の混合物の場合には、潤滑剤1に対してポリオレフィン系ワックスとフッ素系樹脂粉末の合計重量が0.3～0.7、好ましくは0.4～0.6の範囲とする。

【0016】また、潤滑剤中に配合されるポリオレフィン系ワックスおよびフッ素系樹脂粉末は、平均粒径0.1～4.0 μmの範囲のものを使用するのが好ましく、これらの平均粒径が0.1 μm未満では分散が不安定で潤滑性

が不十分となる。4.0  $\mu\text{m}$  を越えると成形時において金型への付着が増大し好ましくない。皮膜の光沢も劣化する。ポリオレフィン系ワックスおよびフッ素系樹脂粉末のさらに好ましい粒径は1.0 ~3.0  $\mu\text{m}$  の範囲である。

【0017】潤滑皮膜は、上記の水分散型ポリウレタン樹脂を60~90重量部、ケイ素化合物粒子を5~20重量部、および潤滑剤を固形分として5~30重量部含有する組成物をつくり、この組成物を、ロール塗装、スプレー塗装、浸漬塗装などを適用して、アルミニウム板表面に設けられたクロメート皮膜上に塗布したのち、実体板表面温度（PMT）が140~240℃となるよう加熱することにより形成される。

【0018】上記の温度への加熱により潤滑皮膜中の樹脂の硬化が進行するとともに、潤滑剤が溶融して潤滑皮膜の上層部に濃縮され、乾燥形成された潤滑皮膜は、表層部に潤滑剤が濃縮され、皮膜内部にもある程度の潤滑剤が残留したものとなる。このような潤滑剤分布をもつ潤滑皮膜を形成したアルミニウム板をプレス成形した場合、プレス成形の初期段階においては表層部に濃縮された潤滑剤が潤滑に寄与し、プレス成形が進行した段階では皮膜内部に存在する潤滑剤が潤滑に寄与することにより、優れた潤滑特性が得られる。

【0019】加熱における実体板温度（PMT）が140℃未満では、潤滑皮膜中の樹脂分の硬化が少なく、潤滑剤の表層部への濃縮も十分でなく、初期段階での潤滑、とくに低い温度でのプレス成形における初期潤滑性がわるく、実体板温度（PMT）が240℃を越えると、皮膜表層部への潤滑剤の濃縮が過度となり、成形途中で潤滑剤が板表面から剥離し易くなって、多段プレス成形および摺動距離の長いプレス成形時における潤滑性が劣化する。

#### 【0020】

【作用】本発明によれば、アルミニウム板の表面にクロメート皮膜を設け、該クロメート皮膜上に水分散型ポリウレタン樹脂、ケイ素化合物粒子および潤滑剤からなる潤滑皮膜を形成したアルミニウム板において、皮膜中に存在するケイ素化合物粒子の粒径を0.05~4.0  $\mu\text{m}$  とし、潤滑剤中に天然ワックスを含有させることにより、とくに潤滑処理アルミニウム板の耐食性が向上し、高速プレス成形時にアルミニウム板の温度が上昇しても、低い温度から高い温度までの全ての温度域においてプレス成形時の潤滑性を高めることができる。

【0021】また、本発明においては、クロメート皮膜、クロメート皮膜上に形成された潤滑皮膜を形成するための水分散ポリウレタン樹脂、ケイ素化合物粒子および潤滑剤からなる組成物の配合比率とケイ素化合物の粒径範囲、組成物中の潤滑剤の組成と粒径、および潤滑皮膜の加熱条件の特定された組み合わせによって、高速、連続プレス成形において十分な潤滑効果が達成され、耐食性、塗膜密着性に優れたアルミニウム板が得られる。

#### 【0022】

【実施例】以下、本発明の実施例を比較例と対比して説明する。

##### 実施例1

アルミニウム合金A5182（4.5% Mg、0.20% Mn、0.06% Cu、0.12% Si、0.20% Fe、0.02% Zn、0.10% Cr、0.02% Ti、Al 残）の焼鈍板材（O材、厚さ1.0mm）を使用し、板材表面を脱脂、洗浄後、市販の反応型クロメート処理液を用いて $\text{CrPO}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ を主体とするリン酸クロメート皮膜を生成させた。ついで、クロメート皮膜上に、下記水分散型ポリウレタン樹脂、ケイ素化合物粒子および潤滑剤を混合した組成物をバーコーターで塗布したのち、電気乾燥炉中で、所定の板表面温度（PMT）になるように、2分間加熱し、潤滑皮膜を形成した。

【0023】水分散型ポリウレタン樹脂の製造方法を以下に示す。

樹脂1：フタル酸-エチレングリコール-ポリエステル250gを80℃で30分間脱水したのち、トルイレンジイソシアネート389gと反応させ、30℃に冷却し。冷却しながらアセトン400g中にネオペンチルグリコール125gおよびN-メチル-ジエタノールアミン75gを含む溶液を注ぎ込み、1時間後、この溶液にさらに665gのアセトンを加えた。得られた高粘度の50%ポリウレタン溶液の200gに氷酢酸5gを加え、ついで水50g中にリン酸1.3gを含む溶液を加え、さらに200gの水および50gのエチレングリコールモノメチルエーテルアセテートを加えたのち、アセトンを真空下で除き、水分散型ポリウレタン樹脂を得る。

【0024】樹脂2：アジピン酸-エチレングリコール-ポリエステル1000gを60℃で脱水したのち、トルイレンジイソシアネート512gと反応させて、80℃に30分間保持し、この溶融物に30℃でアセトン21中にジエチレングリコール620gおよびN-メチル-ジエタノールアミン125gを含む溶液を流し込む。この際、冷却して発熱反応を軽減させる。ついで50℃で4時間攪拌し、高粘度の溶液をアセトン2.81で希釈し、50℃の温度に2時間放置し、得られた高粘度の46%ポリウレタン溶液400gを硫酸ジメチル1.1gとともに50℃で30分間加熱し、続いて乳酸6gを加え、さらに水300gを加えたのち、アセトンを真空下で除き、高粘度水分散型ポリウレタン樹脂を得る。

【0025】樹脂3：ポリテトラメチレンエーテルグリコール200g、トルエン90gおよびトルイレンジイソシアネート34.8gを混合し、80℃で1時間攪拌する。室温まで冷却し、末端にイソシアネート基を有するウレタンプレポリマーを得る。このプレポリマーのイソシアネート基を測定すると2.5%であった。別の容器にアセトン120g、ジエチレントリアミン2.52gを入れ、外部から水冷し、10℃に保持しながら前記プレポリマー68gを徐々に2時間をかけて滴下する。ついで、エピクロルヒドリン2.20gを加え、50℃で30分間攪拌し、室温に冷却後、2

%酢酸水350gを撈拌しながら加え、pH5～6に調整する。pH調整後、温度を50～60℃に上げ、減圧して溶剤を除去したのち、水を加えて固形分30%の安定な水分散型ポリウレタン樹脂を得る。

【0026】ケイ素化合物粒子として、平均粒径0.05 $\mu$ mおよび0.1 $\mu$ mのコロイダルシリカ、および平均粒径が1 $\mu$ m、3 $\mu$ mおよび4 $\mu$ mのシリカ粉末を使用した。潤滑剤としては、ワックスa（ラノリンワックス、融点40～60℃）、ワックスb（ポリエチレン粉末、融点100～130℃）およびワックスc（ポリ四フッ化エチレン樹脂粉末）を使用した。ポリエチレン粉末およびポリ四フッ化エチレン樹脂粉末の平均粒径は0.5 $\mu$ m、1 $\mu$ m、3 $\mu$ m、および4 $\mu$ mである。

【0027】潤滑皮膜を形成したアルミニウム板（試験材）の評価方法を以下に示す。バウデン試験による初期潤滑性：荷重4.9N、鋼球SUJ-2、4.8mm径、滑り速度4.0mm/s、測定温度30℃、滑り性の評価は摺動10回までの摩擦係数の最大値で行う。評価点 5;摩擦係数0.05未満、4;0.05以上0.1未満、3;0.1以上0.2未満、2;0.2以上0.3未満、1;0.3以上

【0028】深絞り性試験によるプレス成形性評価：試験材形状112.5mm径、ダイス内径52.8mm（肩部R 5mm）、ポンチ外径50.0mm（肩部R 5mm）、成形速度2.0mm/s、成形性の評価は破断直前の限界成形高さによる。評価点 5;限界成形高さ18mm以上、4;16mm以上18mm未満、3;14mm以上16mm未満、2;12mm以上14mm未満、1;12mm未満

【0029】連続深絞り成形試験による高速プレス成形性評価：試験材形状112.5mm径、ダイス内径52.8mm（肩部R 5mm）、ポンチ外径50.0mm（肩部R 5mm）、成形速度50mm/s、成形高さ10mm、高速プレス成形性の評価は、破断直前の限界成形数による。評価点 5;限界成形数1000以\*

\* 上、4;800以上1000未満、3;600以上800未満、2;400以上600未満、1;400未満

【0030】多段深絞り成形試験によるプレス成形性評価：試験材形状200mm径、成形方法は円錐台段付き成形法（3段）、成形速度2.0mm/s、最終製品形状は円錐台（上面部径53mm、下面部径100mm、高さ50mm）、成形性評価は最終製品の外観観察による。評価点 5;極めて良好、4;塗膜剥離微小、3;塗膜剥離小、2;塗膜剥離中、1;破断

10 【0031】塩水噴霧試験による耐食性評価：試験材形状は平板（幅70mm×長さ150mm）、評価は白錆発生までの時間による。評価点 5;1000時間以上、4;700時間以上1000時間未満、3;400時間以上700時間未満、2;100時間以上400時間未満、1;100時間未満

【0032】上塗り塗料による塗膜密着性評価：上塗り塗料は関西ペイント（株）製アクリル樹脂系塗料マジクロン1000、塗膜厚さ25 $\mu$ m、焼付け条件150℃×20分、劣化条件は80℃熱水に2時間浸漬、塗膜密着性の評価は、1mmゴバン目テープ剥離後の塗膜残存数（X/100）による。評価点 5;塗膜残存数(X)100、4;90以上100未満、3;80以上90未満、2;50以上80未満、1;50未満

【0033】各試験材のクロメート皮膜および潤滑皮膜の形成条件を表1、表2に示し、各試験材の評価結果を表3に示す。本発明に従う試験材は、表3に示すように、いずれも初期潤滑性、プレス成形性、耐食性、塗膜密着性において優れた性能を示した。なお、各評価試験において、実用化可能レベルの評価点3以上のものを合格とした。

【0034】

【表1】

試験材No			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
クロメート皮膜 Cr 量 (mg/m <sup>2</sup> )			5	10	30	50	20	20	20	20	20	30
潤滑皮膜塗布量( g/m <sup>2</sup> )			0.5	1	3	3	4	3	2	3	3	3
実体板面温度( ×10℃)			14	18	24	24	20	14	24	20	20	20
組成	ポリウレタ ン樹脂	樹脂1	64	60	60	60	60	50	70	64	60	55
		樹脂2	16	20	5	5	10	10	20	16	10	15
		樹脂3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	%	ケイ素化合物粒子		10	10	15	15	10	10	5	10	10
	潤滑剤		10	10	20	20	20	30	5	10	20	15
潤滑剤混合 比	ワックス a		6	4	6	4	4	4	4	3	7	4
	ワックス b		4	6	2	2	4	2	3	4	2	3
	ワックス c		0	0	2	4	2	4	3	3	1	3

【0035】

【表 2】

試験材No		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
平均粒径 μm	Si化合物粒子	1	0.1	3	1	4	1	1	0.1	4	0.05
	ワックスb	1	1	3	1	4	1	1	1	4	0.5
	ワックスc	-	-	3	3	4	1	1	1	4	0.5
ポリウレタン樹脂 100℃の弾性率E <sub>1</sub> ×10 <sup>9</sup> dyne/cm <sup>2</sup>		10	9	5	7	7	1	13	10	4	6

【0036】

【表 3】

試験材No	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
初期潤滑性	5	5	5	5	5	5	3	3	5	4
プレス成形性 (深絞り試験)	4	5	5	5	5	5	3	4	4	4
高速プレス成形性	4	5	5	5	4	3	3	5	3	4
プレス成形性 (多段深絞り試験)	3	5	5	3	3	5	3	5	4	4
耐食性	3	5	5	5	5	5	5	5	5	4
塗膜密着性	4	5	5	5	5	5	5	5	5	4

## 【0037】比較例 1

実施例 1 と同一のアルミニウム板を使用して、実施例 1 と同様にクロメート皮膜および潤滑皮膜を形成し、実施例 1 と同じ評価試験を行った。クロメート皮膜および潤滑皮膜形成条件を表 4、表 5 に示す。また評価結果を表 \*

\* 6 に示す。表 4、表 5 において、本発明の条件を外れたものには下線を付した。

20 【0038】

【表 4】

試験材No			1	2	3	4	5	6	7	8	
クロメート皮膜 Cr 量 (mg/m <sup>2</sup> )			0	<u>2</u>	<u>80</u>	20	20	10	10	20	20
潤滑皮膜の塗布量(g/m <sup>2</sup> )			0	1	2	<u>0.2</u>	<u>5</u>	3	3	3	2
実体板面温度(×10℃)			-	14	20	18	20	<u>12</u>	<u>26</u>	20	20
組成	ポリウレタン樹脂	樹脂1	-	64	64	64	60	60	64	0	40
		樹脂2	-	16	16	16	10	10	16	0	10
		樹脂3	-	0	0	0	0	0	0	80	0
%	ケイ素化合物粒子		-	10	10	10	10	10	10	10	<u>30</u>
	潤滑剤		-	10	10	10	10	20	10	10	20
潤滑剤の混合比	ワックス a		-	4	4	6	3	4	4	4	3
	ワックス b		-	4	4	4	4	4	4	6	5
	ワックス c		-	2	2	0	3	2	2	0	2

【0039】

【表 5】



試験材No		1	2	3	4	5	6	7	8	9
平均 粒 径	Si化合物粒 子	-	1	0.1	0.1	3	1	1	3	1
	ワックスb	-	1	0.5	1	1	1	1	3	1
	μm ワックスc	-	1	1	-	1	1	1	-	1
ポリウレタン樹脂 100℃の弾性率E <sub>1</sub> ×10 <sup>9</sup> dyne/cm <sup>2</sup>		-	10	13	10	7	4	13	0.1	0.4

【0040】

【表6】

試験材No	1	2	3	4	5	6	7	8	9
初期潤滑性	3	5	5	3	5	3	5	5	4
プレス成形性 (深絞り試験)	3	5	5	2	5	2	5	4	3
高速プレス成形性	3	5	5	2	3	2	4	2	2
プレス成形性 (多段深絞り試験)	3	5	2	2	2	3	2	4	3
耐食性	1	2	5	2	5	5	5	5	5
塗膜密着性	5	2	2	5	5	5	2	5	4

【0041】試験材No. 1は潤滑皮膜を有せず、初期潤滑性およびプレス成形性の評価試験においてはプレス油（粘度20cSt/40℃）を1g/m<sup>2</sup>塗布して試験を行ったが、プレス成形性がわるく、試験材No. 2はクロメート皮膜のCr量が少ないため耐食性および塗膜密着性が劣る。試験材No. 3はCr量が多過ぎるため、クロメート皮膜の凝集破壊に起因してプレス成形性および塗膜密着性が低下している。No. 4は潤滑皮膜量が少ないため十分な潤滑性能が得られず、プレス成形性が低下している。No. 5は潤滑皮膜量が多過ぎるため、プレス成形中に潤滑皮膜が剥離し易くなり、多段深絞り試験での成形性が劣化している。No. 6は潤滑皮膜の加熱温度が低いため、潤滑皮膜表面へのワックスの濃縮が不十分となりプレス成形性が劣る。試験材No. 7は潤滑皮膜の加熱温度が高過ぎるため、潤滑皮膜の表面にワックスが過度に濃縮したこと起因して、プレス成形の途中段階でワックスが金型に付着して消耗し、多段深絞り試験での成形性を低下させてい

\* る。No. 8は、弾性特性の低いポリウレタン樹脂を使用したため、高速プレス成形性がわるくなっている。No. 9はケイ素化合物粒子の配合量が多いため、潤滑皮膜の弾性率が小さくなり高速プレス成形性が劣っている。

## 【0042】比較例2

実施例1と同一のアルミニウム板を使用して、実施例1と同様にクロメート皮膜および潤滑皮膜を形成し、実施例1と同じ評価試験を行った。なお、ケイ素化合物粒子として、平均粒径が0.01μmおよび5μmのものを追加し、平均粒径が0.1μmおよび5μmのポリエチレン粉末および四フッ化エチレン粉末を追加使用した。クロメート皮膜および潤滑皮膜形成条件を表7、表8に示す。また、評価結果を表9に示す。表7、表8において本発明の条件を外れたものには下線を付した。

## 【0043】

【表7】

試験材No			10	11	12	13	14	15	16	17	18
クロメート皮膜 Cr 量 (mg/m <sup>2</sup> )			20	20	20	20	20	20	20	20	20
潤滑皮膜の塗布量(g/m <sup>2</sup> )			2	1	1	2	2	2	2	2	2
実体板面温度(×10℃)			14	18	22	22	18	22	22	18	18
組 成	ポリウレタ ン樹脂	樹脂1	40	64	64	64	64	64	64	64	64
		樹脂2	10	16	16	16	16	16	16	16	16
		樹脂3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
%	ケイ素化合物粒子		10	10	10	10	10	10	10	10	10
	潤滑剤		40	10	10	10	10	10	10	10	10
潤滑剤の混 合比	ワックス a		3	2	8	3	3	3	3	3	3
	ワックス b		5	4	2	5	5	2	5	5	5
	ワックス c		2	4	0	2	2	5	2	2	2

【0044】

【表 8】

試験材No		10	11	12	13	14	15	16	17	18
平均 粒 径	Si化合物粒子	1	1	1	<u>5</u>	1	1	1	<u>0.01</u>	1
	ワックスb	1	1	1	1	<u>5</u>	<u>5</u>	1	1	<u>0.1</u>
	ワックスc	1	1	-	1	<u>5</u>	1	<u>5</u>	1	<u>0.1</u>
μm										
ポリウレタン樹脂 100℃の弾性率E <sub>1</sub> ×10 <sup>9</sup> dyne/cm <sup>2</sup>		0.4	10	12	11	10	11	10	4	4

【0045】

【表 9】

試験材No	10	11	12	13	14	15	16	17	18
初期潤滑性	5	2	5	3	4	4	5	4	4
プレス成形性 ( 深絞り試験)	4	2	5	3	4	4	4	3	3
高速プレス成形性	2	3	2	2	2	2	2	2	2
プレス成形性 ( 多段深絞り試験)	3	3	5	3	3	3	3	3	3
耐食性	4	5	5	3	3	3	3	3	3
塗膜密着性	4	5	3	4	3	3	3	3	3

【 0 0 4 6 】 試験材No. 10 は潤滑材の配合量が多く皮膜の弾性率が小さくなり、高速プレス成形性が劣る、No. 11 はワックス a の比率が小さいため初期潤滑性が低下する。No. 12 はワックス a の比率が高過ぎるため、高速プレス成形性が低下している。No. 13 はケイ素化合物の粒径が大きく、No. 14 はワックス b、c の粒径が大きく、No. 15 およびNo. 16 はそれぞれワックス b およびワックス c の粒径が大きいため、いずれもこれらの潤滑剤が金型に直接接触し、金型への蓄積が多くなり、連続深絞り試験における成形性を低下させている。No. 17 はケイ素\*

\* 化合物の粒径が小さく、また試験材No. 18 はワックス b、c の粒径が小さいため、組成物中での分散がわるくなりプレス成形性を害する。

【 0 0 4 7 】

【発明の効果】 以上のとおり、本発明によれば、プレス油を使用することなしに連続且つ高速プレス成形加工を可能としたアルミニウム板が提供される。当該アルミニウム板は耐食性、塗膜密着性にも優れ、家電製品、建材製品、容器などの材料として有効である。

フロントページの続き

(51) Int. Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 0 5 D 7/24	3 0 2	A 7415-4F		
		T 7415-4F		
	3 0 3	H 7415-4F		
C 0 8 K 3/36	N F Z			
C 0 8 L 75/04	N F Y			
C 2 3 C 22/33				
22/82				